

## 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

### 概要

MAX4677/MAX4678/MAX4679は、デュアル±5V電源動作時に1.6Ω(max)のオン抵抗( $R_{ON}$ )を特長とするクワッドアナログスイッチです。チャンネル間の $R_{ON}$ は0.3Ω(max)にマッチングされ、指定された信号範囲では平坦(0.4Ω max)になります。各スイッチはレイルトゥレイル<sup>®</sup>のアナログ信号を処理でき、オフリーク電流は+25 で0.1nAです。これらのアナログスイッチは低歪みのアプリケーションに理想的で、自動テスト機器又は電流スイッチングの必要とされるアプリケーションにおいて、メカ式リレーよりも望ましい解決法を提供します。また、消費電力及び基板面積が小さく、メカ式リレーよりも高い信頼性を誇ります。

MAX4677には4つのノーマリクローズ(NC)スイッチがあり、MAX4678には4つのノーマリオープン(NO)スイッチがあります。MAX4679には2つのNC及び2つのNOスイッチがあり、ブレーク・ピフォ・メイクのスイッチングを保証します。

MAX4677/MAX4678/MAX4679は、+2.7V~+11Vの単一電源又は±2.7V~±5.5Vのデュアル電源で動作するため、デジタルカードアプリケーション及びシングルエンドの75Ω機器に最適です。

これらのデバイスは+2.7V~V+で動作するロジック電源入力を備えているため、ロジックとアナログの電源を別々にすることができます。

### アプリケーション

リードリレー代換	アビオニクス
試験機器	ADCシステム
通信システム	データ収集システム
オーディオ信号配線	PBX/PABXシステム

### 特徴

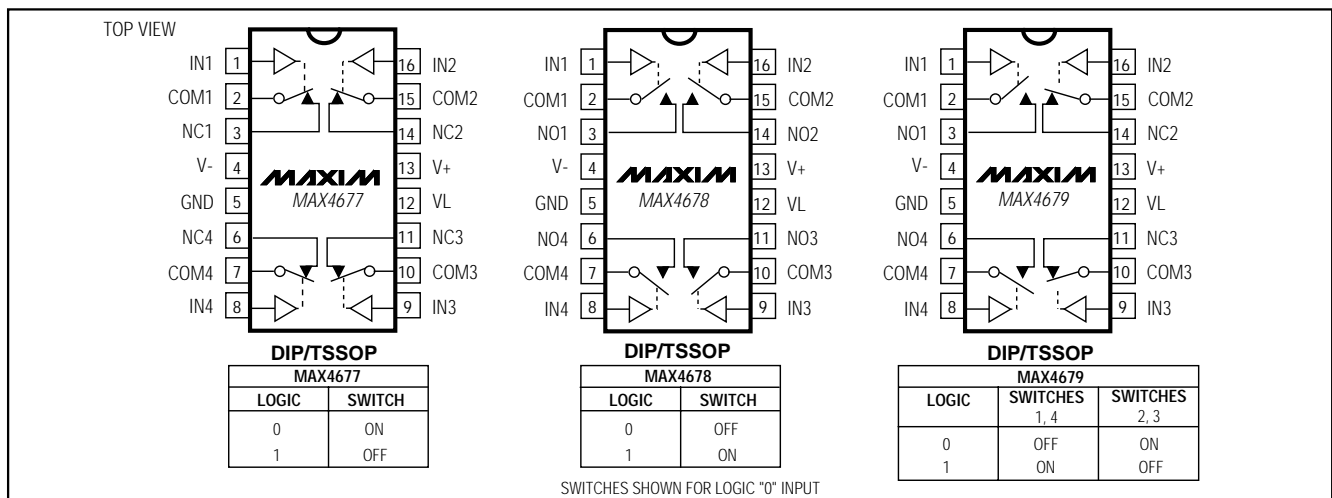
- ◆ 低オン抵抗：1.6Ω max
- ◆ オン抵抗の平坦性：0.4Ω max
- ◆ オン抵抗のマッチング：0.3Ω max
- ◆ デュアル電源動作：±2.7V~±5.5V  
単一電源動作：+2.7V~+11V
- ◆ TTL/CMOSロジックコンパチブル
- ◆ クロストーク：-84dB(1MHz)
- ◆ オフアイソレーション：-65dB(1MHz)
- ◆ -3dB帯域幅：66MHz
- ◆ レイルトゥレイル信号処理

### 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4677EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX4677EPE	-40°C to +85°C	16 DIP
MAX4678EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX4678EPE	-40°C to +85°C	16 DIP
MAX4679EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX4679EPE	-40°C to +85°C	16 DIP

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

### ピン配置 / ファンクションダイアグラム / 真理値表



# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to GND	-0.3V to +12V
V- to GND	+0.3V to -12V
V+ to V-	+12V
V <sub>L</sub> , IN <sub>-</sub> to GND (Note 1)	-0.3V to (V+ + 0.3V)
V <sub>COM</sub> -, V <sub>NC</sub> -, V <sub>NO</sub> - (Note 1)	V- to V+
Current (any terminal)	±50mA
Continuous Current (COM <sub>-</sub> , NC <sub>-</sub> , NO <sub>-</sub> )	±100mA
Peak Current (COM <sub>-</sub> , NC <sub>-</sub> , NO <sub>-</sub> pulsed at 1ms 10% duty cycle)	±200mA

Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	
16-Pin Plastic DIP (derate 10.5mW/°C above +70°C)	.842mW
16-Pin TSSOP (derate 5.7mW/°C above +70°C)	.457mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Junction Temperature	+150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

**Note 1:** Signals on NC<sub>-</sub>, NO<sub>-</sub>, COM<sub>-</sub>, or IN<sub>-</sub> exceeding V+ or V- are clamped by internal diodes. Limit forward diode current to maximum current rating.

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies

(V+ = +5V ±10%, V- = -5V ±10%, V<sub>L</sub> = +2.7V to V+, GND = 0, V<sub>IH</sub> = +2.4V, V<sub>IL</sub> = +0.8V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>ANALOG SWITCH</b>						
Input Voltage Range	V <sub>COM</sub> -, V <sub>NO</sub> -, V <sub>NC</sub> -		V-		V+	V
On-Resistance	R <sub>ON</sub>	V+ = 4.5V, V- = -4.5V, I <sub>COM</sub> - = 50mA, V <sub>NO</sub> - or V <sub>NC</sub> - = ±3.3V	T <sub>A</sub> = +25°C	1.2	1.6	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		2	
On-Resistance Match Between Channels (Note 3)	ΔR <sub>ON</sub>	V+ = 4.5V, V- = -4.5V, I <sub>COM</sub> - = 50mA, V <sub>NO</sub> - or V <sub>NC</sub> - = ±3.3V	T <sub>A</sub> = +25°C	0.2	0.3	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		0.5	
On-Resistance Flatness (Note 4)	R <sub>FLAT</sub>	V+ = 4.5V, V- = -4.5V, I <sub>COM</sub> - = 50mA, V <sub>NO</sub> - or V <sub>NC</sub> - = ±3.3V, 0	T <sub>A</sub> = +25°C	0.2	0.4	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		0.5	
NC <sub>-</sub> or NO <sub>-</sub> Off-Leakage Current (Note 5)	I <sub>N(OFF)</sub>	V+ = +5.5V, V- = -5.5V, V <sub>NO</sub> - or V <sub>NC</sub> - = ±4.5V, V <sub>COM</sub> - = ∓4.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10	10	
COM <sub>-</sub> Off-Leakage Current (Note 5)	I <sub>COM(OFF)</sub>	V+ = +5.5V, V- = -5.5V, V <sub>NO</sub> - or V <sub>NC</sub> - = ±4.5V, V <sub>COM</sub> - = ∓4.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10	10	
COM <sub>-</sub> On-Leakage Current (Note 5)	I <sub>COM(ON)</sub>	V+ = +5.5V, V- = -5.5V, V <sub>COM</sub> - = ±4.5V, V <sub>NO</sub> - or V <sub>NC</sub> - = ±4.5V or floating	T <sub>A</sub> = +25°C	-2	0.2	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-25	25	
<b>LOGIC INPUT</b>						
Input Logic High	V <sub>IH</sub>	V <sub>L</sub> = V+		2.4		V
Input Logic Low	V <sub>IL</sub>	V <sub>L</sub> = V+			0.8	V
Input Leakage Current	I <sub>IN</sub>	V <sub>L</sub> = V+		-1	0.005	1 μA

# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +5V ±10%, V- = -5V ±10%, V<sub>L</sub> = +2.7V to V+, GND = 0, V<sub>IH</sub> = +2.4V, V<sub>IL</sub> = +0.8V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>POWER SUPPLY</b>						
Positive Supply Voltage	V+		+2.7		+5.5	V
Negative Supply Voltage	V-		-2.7		-5.5	V
Logic Supply Voltage	V <sub>L</sub>		2.7		V+	V
Positive Supply Current	I+	I <sub>N-</sub> = GND or V <sub>L</sub>		0.001	1	μA
Negative Supply Current	I-	I <sub>N-</sub> = GND or V <sub>L</sub>			-1	μA
Logic Supply Current	I <sub>L</sub>	I <sub>N-</sub> = GND or V <sub>L</sub>			1	μA
Ground Current	I <sub>GND</sub>	I <sub>N-</sub> = 0 or V+, V+ = 5.5V, V- = -5.5V			1	μA
<b>DYNAMIC</b>						
Turn-On Time	t <sub>ON</sub>	V+ = +4.5V, V- = -4.5V, V <sub>NC-</sub> or V <sub>NO-</sub> = ±3.3V, V <sub>L</sub> = V+, Figure 2	T <sub>A</sub> = +25°C	200	350	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		500	
Turn-Off Time	t <sub>OFF</sub>	V+ = +4.5V, V- = -4.5V, V <sub>NC-</sub> or V <sub>NO-</sub> = ±3.3V, V <sub>L</sub> = V+, Figure 2	T <sub>A</sub> = +25°C	110	150	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		350	
Break-Before-Make Delay	t <sub>BBM</sub>	Figure 3, MAX4679 only, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF	5			ns
Charge Injection	Q	R <sub>GEN</sub> = 0, C <sub>L</sub> = 1nF, V <sub>GEN</sub> = 0, Figure 4		85		pC
Off-Isolation	V <sub>ISO</sub>	R <sub>L</sub> = 50Ω, C <sub>L</sub> = 5pF, f = 1MHz, Figure 5a		-65		dB
Crosstalk		R <sub>L</sub> = 50Ω, C <sub>L</sub> = 5pF, f = 1MHz, Figure 6a		-84		dB
-3dB Bandwidth	BW	R <sub>S</sub> = 50Ω, R <sub>L</sub> = 50Ω, Figure 7a		66		MHz
NC or NO Off-Capacitance	C <sub>(N_OFF)</sub>	f = 1MHz, Figure 8		85		pF
COM Off-Capacitance	C <sub>(COMOFF)</sub>	f = 1MHz, Figure 8		85		pF
On-Capacitance	C <sub>(ON)</sub>	f = 1MHz, Figure 8		350		pF

MAX4677/MAX4678/MAX4679

# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

(V+ = +5V ±10%, V- = 0, VL = +2.7V to V+, GND = 0, VIH = +2.4V, VIL = +0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b>ANALOG SWITCH</b>							
Input Voltage Range	VCOM <sub>-</sub> , VNO <sub>-</sub> , VNC <sub>-</sub>		0		V+	V	
On-Resistance	RON	V+ = +4.5V, ICOM <sub>-</sub> = 50mA, VNO <sub>-</sub> or VNC <sub>-</sub> = 3.3V	TA = +25°C	1.8	2.7	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		3.5		
On-Resistance Match Between Channels (Note 3)	ΔRON	V+ = +4.5V, ICOM <sub>-</sub> = 50mA, VNO <sub>-</sub> or VNC <sub>-</sub> = 3.3V	TA = +25°C	0.05	0.15	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		0.3		
On-Resistance Flatness (Note 4)	RFLAT	V+ = +4.5V, ICOM <sub>-</sub> = 50mA, VNO <sub>-</sub> or VNC <sub>-</sub> = 3.3V, 1.5V	TA = +25°C	0.15	0.25	Ω	
			TA = TMIN to TMAX		0.4		
NC <sub>-</sub> or NO <sub>-</sub> Off- Leakage Current (Note 5)	IN(OFF)	V+ = +5.5V; VNO <sub>-</sub> or VNC <sub>-</sub> = 4.5V, 1V; VCOM <sub>-</sub> = 1V, 4.5V	TA = +25°C	-1	0.1	1	nA
			TA = TMIN to TMAX	-10		10	
COM <sub>-</sub> Off-Leakage Current (Note 5)	ICOM(OFF)	V+ = +5.5V; VNO <sub>-</sub> or VNC <sub>-</sub> = 4.5V, 1V; VCOM <sub>-</sub> = 1V, 4.5V	TA = +25°C	-1	0.1	1	nA
			TA = TMIN to TMAX	-10		10	
COM <sub>-</sub> On-Leakage Current (Note 5)	ICOM(ON)	V+ = +5.5V; VCOM <sub>-</sub> = 1V, 4.5V; VNO <sub>-</sub> or VNC <sub>-</sub> = 1V, 4.5V, or floating	TA = +25°C	-2	0.2	2	nA
			TA = TMIN to TMAX	-25		25	
<b>LOGIC INPUT</b>							
Input Low Voltage	VIL	VL = V+			0.8	V	
Input High Voltage	VIH	VL = V+	2.4			V	
Input Leakage Current	IIN	VL = V+	-1	0.005	1	μA	
<b>POWER SUPPLY</b>							
Positive Supply Voltage	V+		2.7		6	V	
Logic Supply Voltage	VL		2.7		V+	V	
Positive Supply Current	I+	VIN <sub>-</sub> = 0 or VL, VL = V+		1	1	μA	
Logic Supply Current	IL	VIN <sub>-</sub> = 0 or VL, V+ = 5.5V			1	μA	
Ground Current	IGND	VIN <sub>-</sub> = 0 or VL, V+ = 5.5V		1	10	μA	
<b>DYNAMIC</b>							
Turn-On Time	tON	VL = V+, V+ = +4.5V; VNC <sub>-</sub> or VNO <sub>-</sub> = 3.3V, RL = 300Ω, CL = 35pF, Figure 2	TA = +25°C	600	1000	ns	
			TA = TMIN to TMAX		1400		
Turn-Off Time	tOFF	VL = V+, V+ = +4.5V; VNC <sub>-</sub> or VNO <sub>-</sub> = 3.3V, RL = 300Ω, CL = 35pF, Figure 2	TA = +25°C	120	165	ns	
			TA = TMIN to TMAX		400		

# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply (continued)

( $V_+ = +5V \pm 10\%$ ,  $V_- = 0$ ,  $V_L = +2.7V$  to  $V_+$ ,  $GND = 0$ ,  $V_{IH} = +2.4V$ ,  $V_{IL} = +0.8V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Break-Before- Make Delay	$t_{BBM}$	MAX4679 only, $R_L = 300\Omega$ , $C_L = 35pF$ , Figure 3	5			ns
Charge Injection	Q	$R_{GEN} = 0$ , $C_L = 1nF$ , $V_{GEN} = 0$ , Figure 4		9		pC
Off-Isolation	$V_{ISO}$	$R_L = 50\Omega$ , $C_L = 5pF$ , $f = 1MHz$ , Figure 5b		-65		dB
Crosstalk		$R_L = 50\Omega$ , $C_L = 5pF$ , $f = 1MHz$ , Figure 6b		-84		dB
-3dB Bandwidth	BW	$R_S = 50\Omega$ , $R_L = 50\Omega$ , Figure 7b		63		MHz
NC or NO Off-Capacitance	$C_{(N\_OFF)}$	$f = 1MHz$ , Figure 8		85		pF
COM Off-Capacitance	$C_{(COMOFF)}$	$f = 1MHz$ , Figure 8		85		pF
On-Capacitance	$C_{(ON)}$	$f = 1MHz$ , Figure 8		350		pF

**Note 2:** The algebraic convention, where the most negative value is a minimum and the most positive value a maximum, is used in this data sheet.

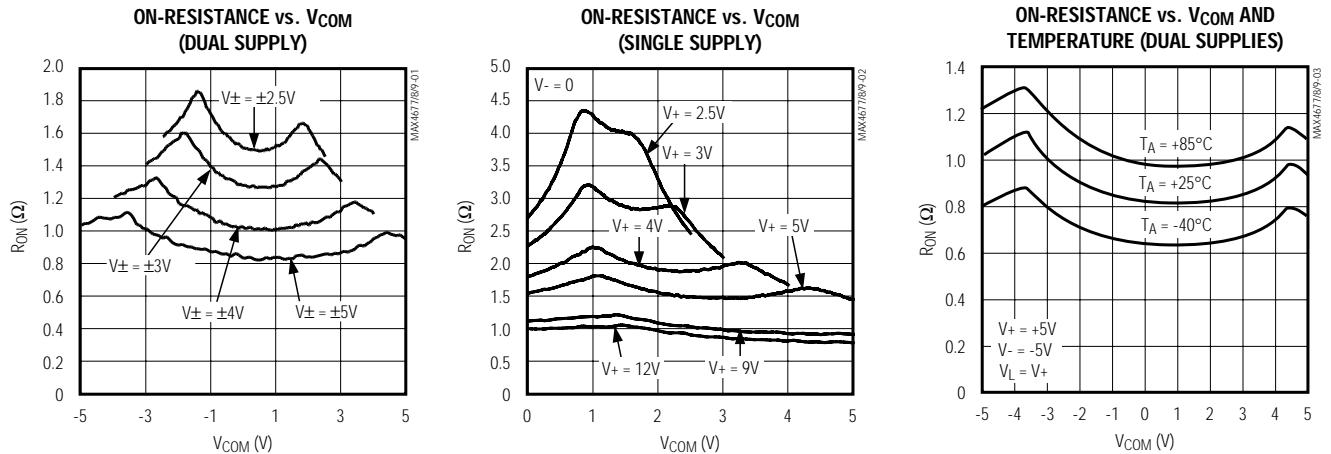
**Note 3:**  $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$ .

**Note 4:** Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal ranges.

**Note 5:** Leakage parameters are 100% tested at maximum-rated hot operating temperature and the highest supply voltage, and guaranteed by correlation at  $+25^\circ C$ .

## 標準動作特性

( $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

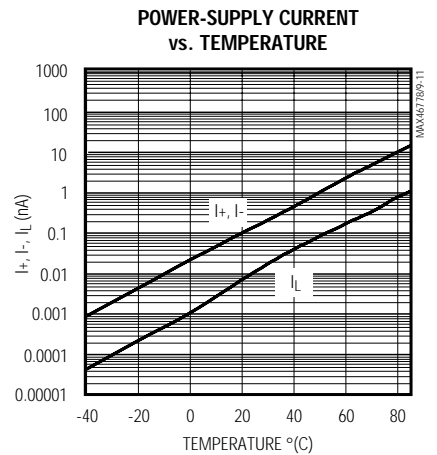
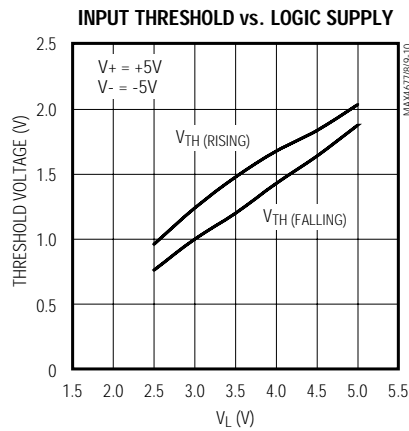
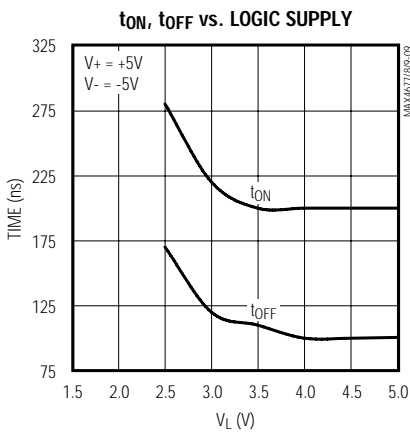
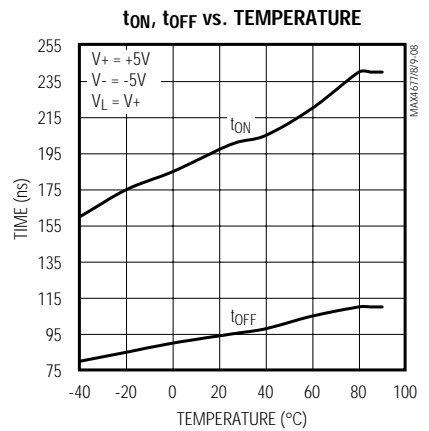
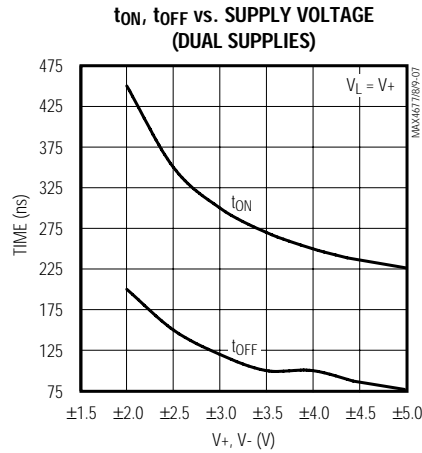
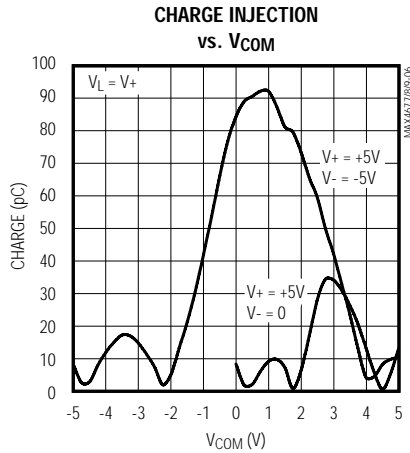
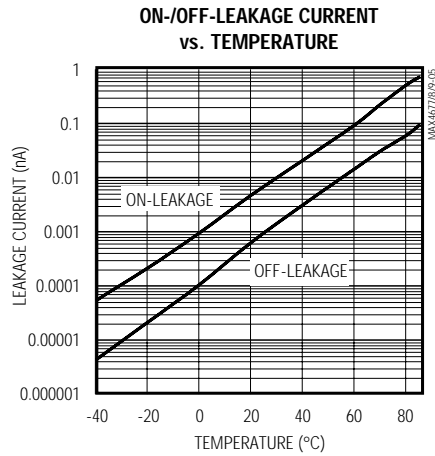
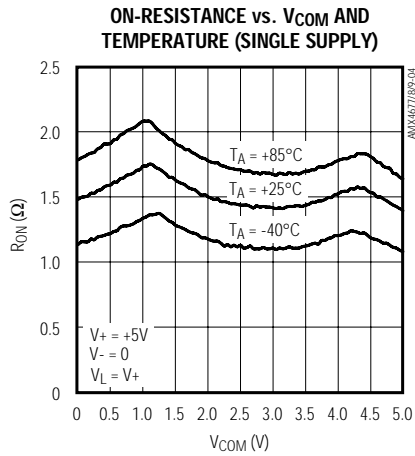


# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

## 標準動作特性(続き)

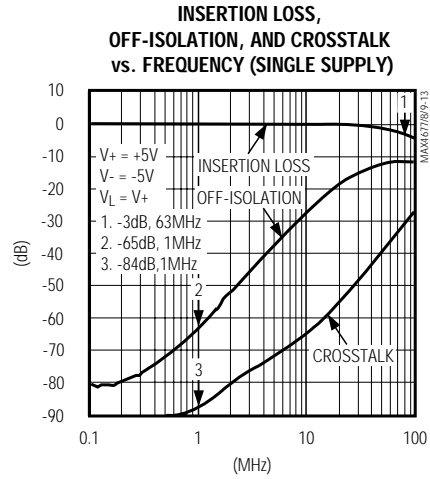
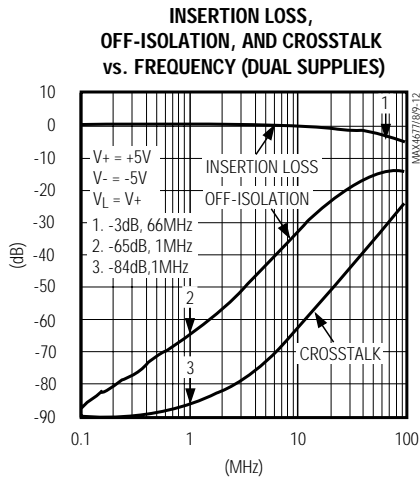
( $T_A = +25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)



# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

## 標準動作特性(続き)

( $T_A = +25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)



## 端子説明

端子			名称	機能
MAX4677	MAX4678	MAX4679		
1, 8, 9, 16	1, 8, 9, 16	1, 8, 9, 16	IN1, IN2, IN3, IN4	ロジック入力
2, 7, 10, 15	2, 7, 10, 15	2, 7, 10, 15	COM1, COM2, COM3, COM4	アナログスイッチのコモン端子
3, 6, 11, 14	—	—	NC1, NC2, NC3, NC4	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
—	3, 6, 11, 14	—	NO1, NO2, NO3, NO4	アナログスイッチのノーマリオープン端子
—	—	3, 6	NO1, NO4	アナログスイッチのノーマリオープン端子
—	—	11, 14	NC2, NC3	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
4	4	4	$V_-$	負アナログ電源電圧入力。単一電源動作の場合はGNDに接続して下さい。
5	5	5	GND	グラウンド
12	12	12	$V_L$	ロジック電源入力
13	13	13	$V_+$	正アナログ電源入力

MAX4677/MAX4678/MAX4679

# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

## アプリケーション情報

### 過電圧保護

全CMOS製品に対して、正しい電源シーケンスを行うことが推奨されます。素子に定格以上の電圧が印可された場合、恒久的なダメージを受けるため、絶対最大定格を越えないようにすることが大切です。常にV+が最初で、次にV-、さらにVL、そしてロジック入力、NO\_、NC\_又はCOMを接続します。電源シーケンスが不可能な場合は、過電圧保護用に2つの小信号ダイオード(D1、D2)を電源ピンと直列に挿入し、V+とVLの間にショットキダイオードを挿入して下さい(図1)。ダイオードを挿入すると、アナログ信号範囲がV+のダイオードドロップ分低くなったところからV-のダイオードドロップ分上がったところまでに制限されますが、素子の低スイッチ抵抗及び低リーク電流特性にはそれほど影響しません。素子の動作は変化しません。V+とV-の差が11Vを超えないようにして下さい。

電源バイパスにより、ノイズマージンが改善され、スイッチングノイズのV+電源から他の部品への伝播が防止されます。殆どのアプリケーションにおいては、V+とGNDの間に0.1μFのコンデンサを接続すれば十分です。

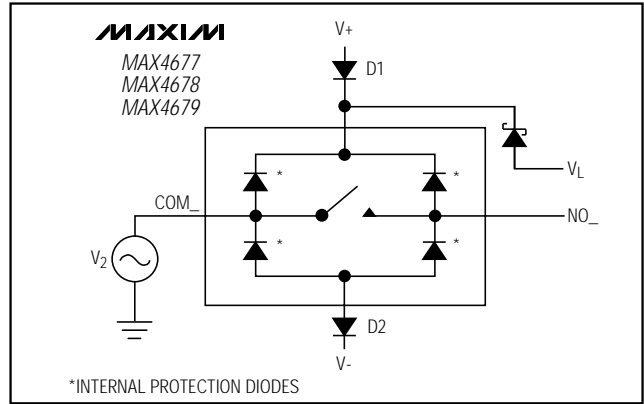


図1. 外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

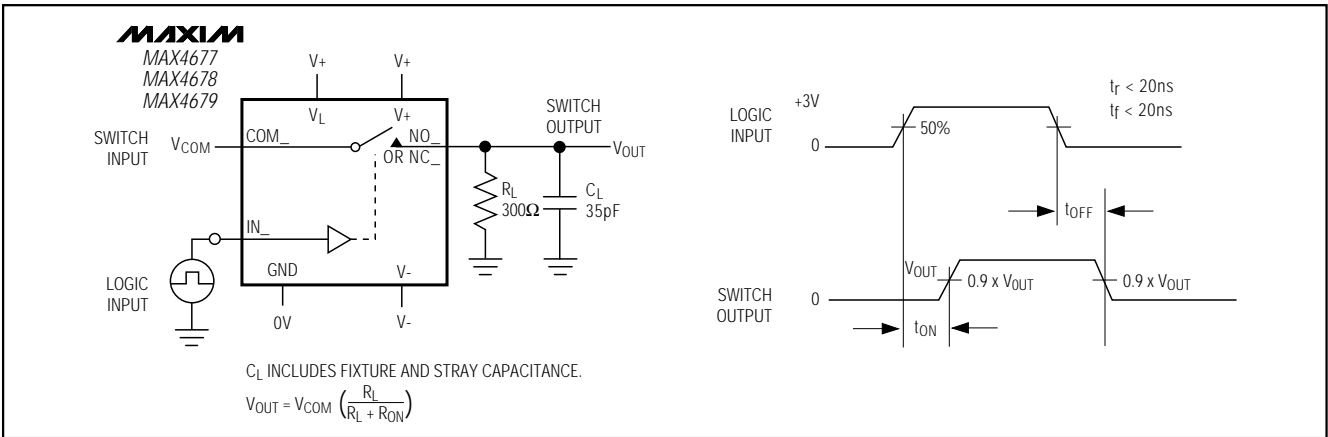


図2. スwitching時間

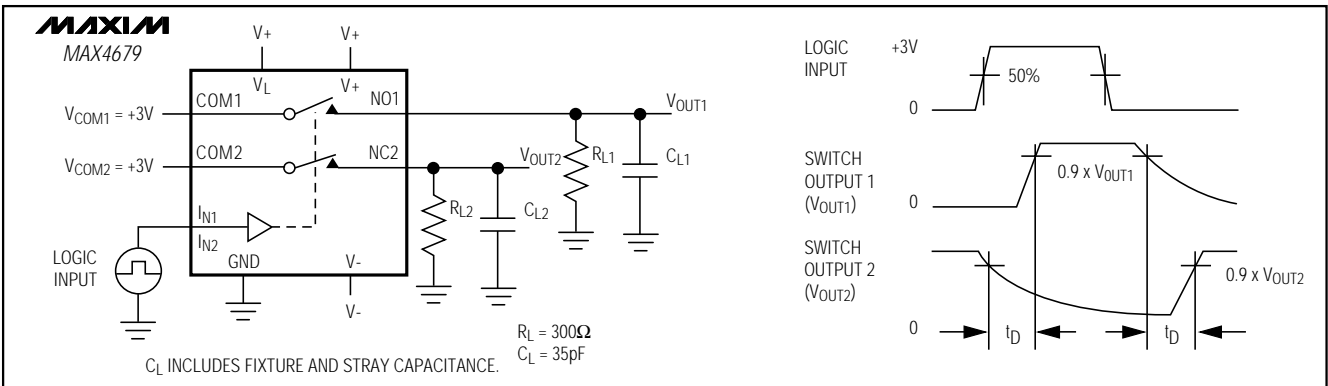


図3. ブレーク・ビフォ・メイク間隔(MAX4679のみ)



# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

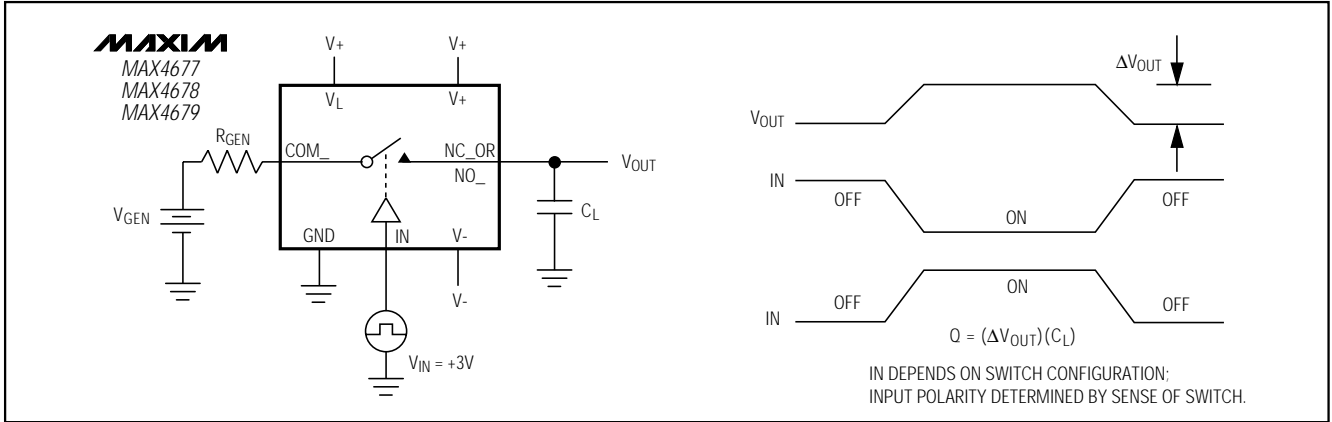


図4. チャージインジェクション

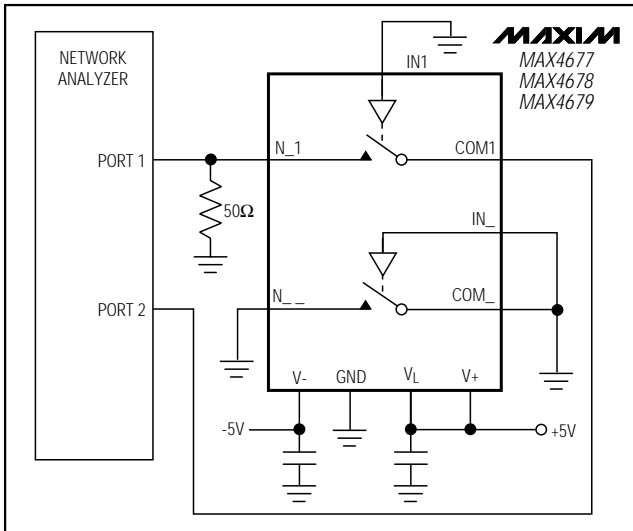


図5a. オフアイソレーションテスト回路(デュアル電源)

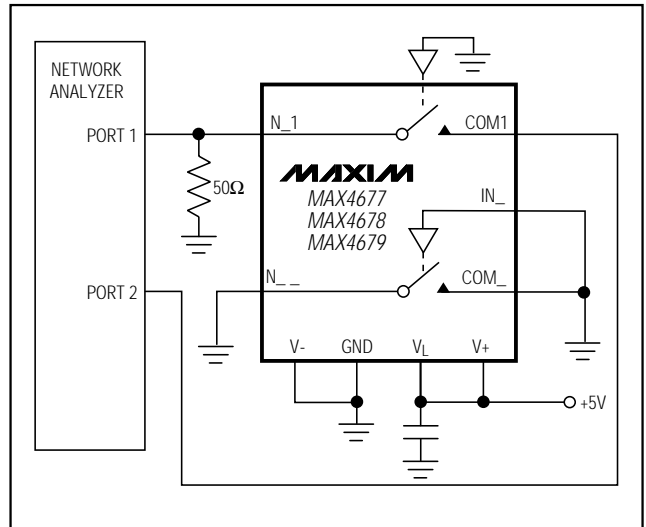


図5b. オフアイソレーションテスト回路(単一電源)

# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

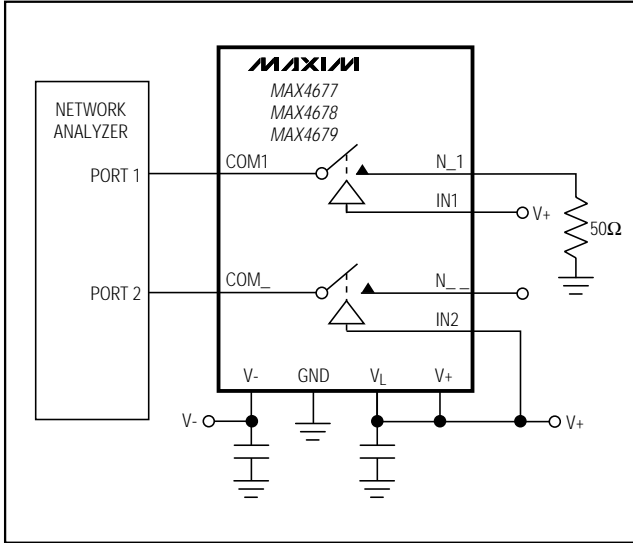


図6a. クロストークテスト回路(デュアル電源)

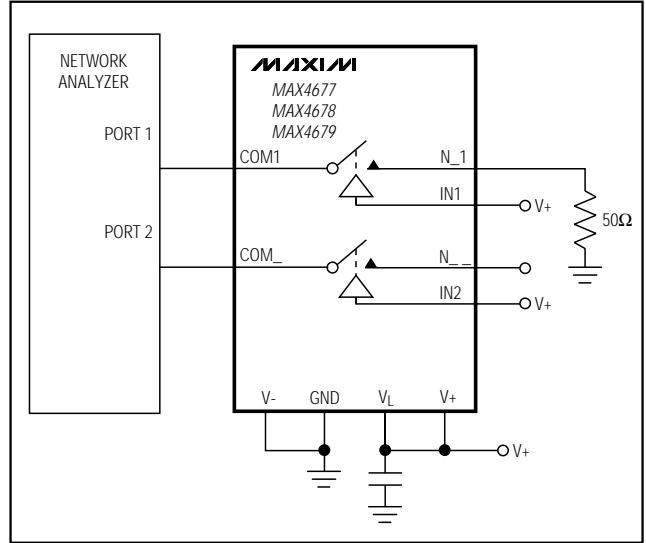


図6b. クロストークテスト回路(単一電源)

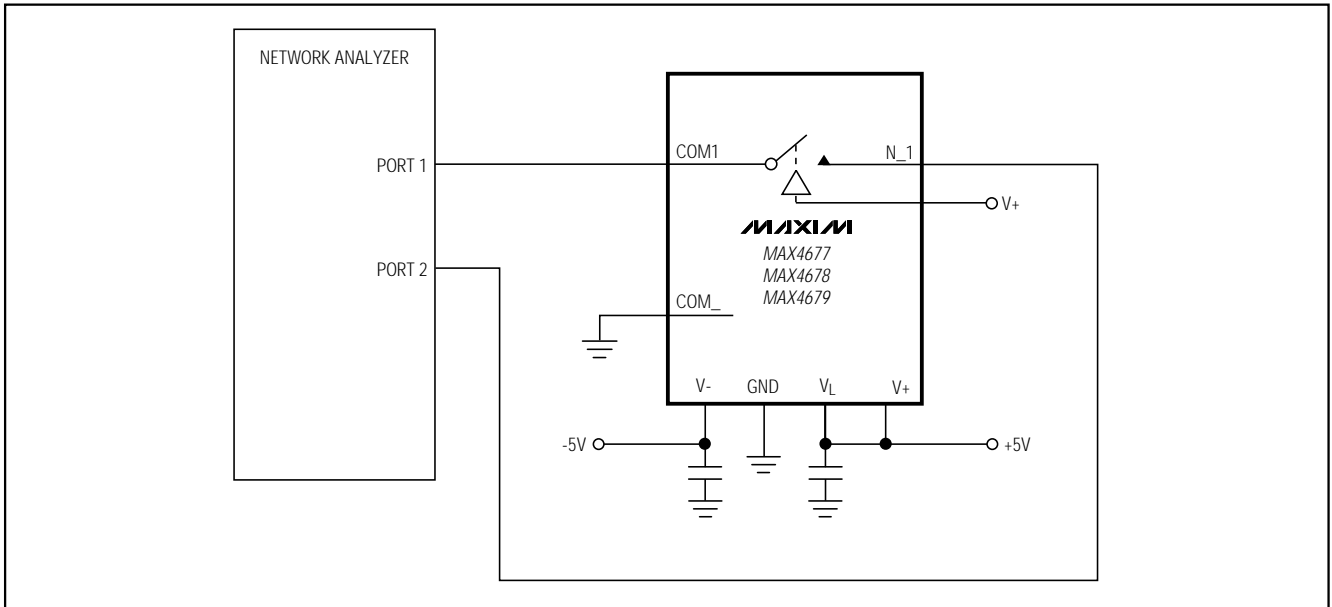


図7a. 挿入ロステスト回路(デュアル電源)

# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

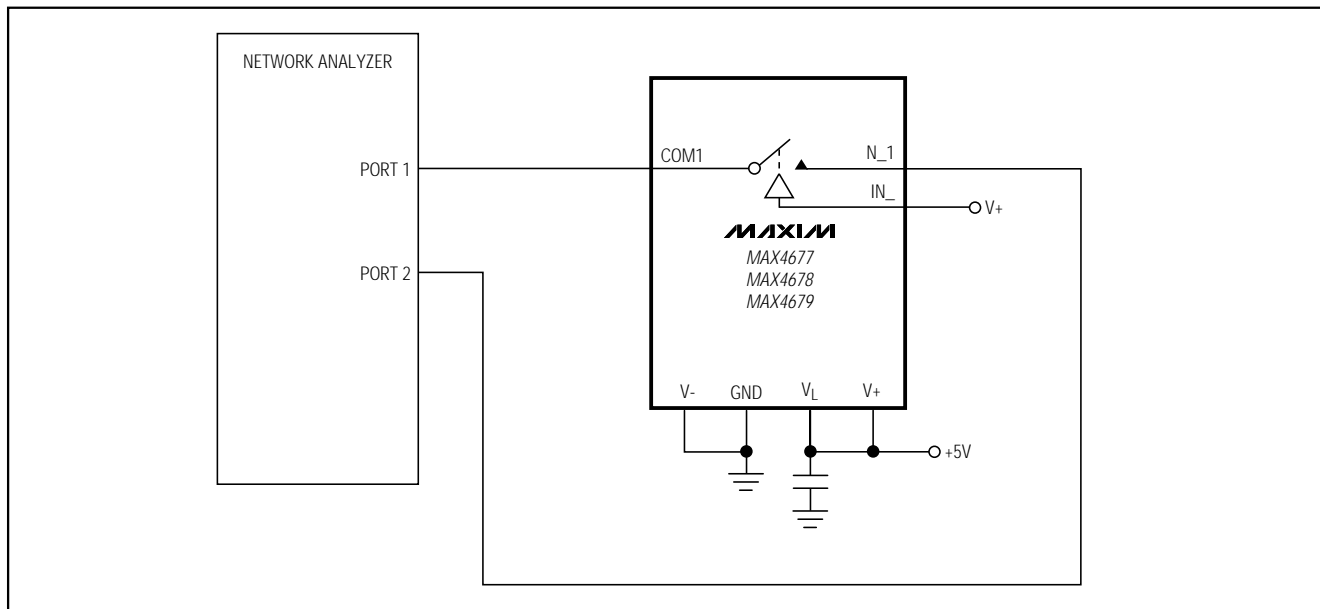


図7b. 挿入ロステスト回路(単一電源)

## チップ情報

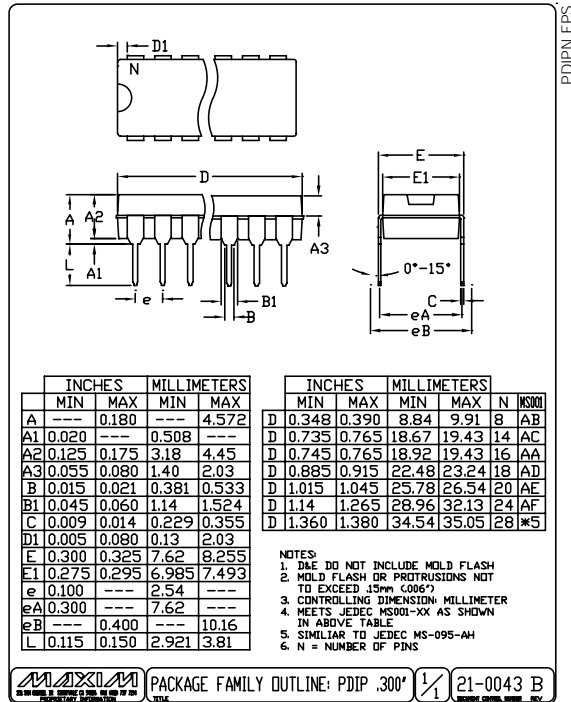
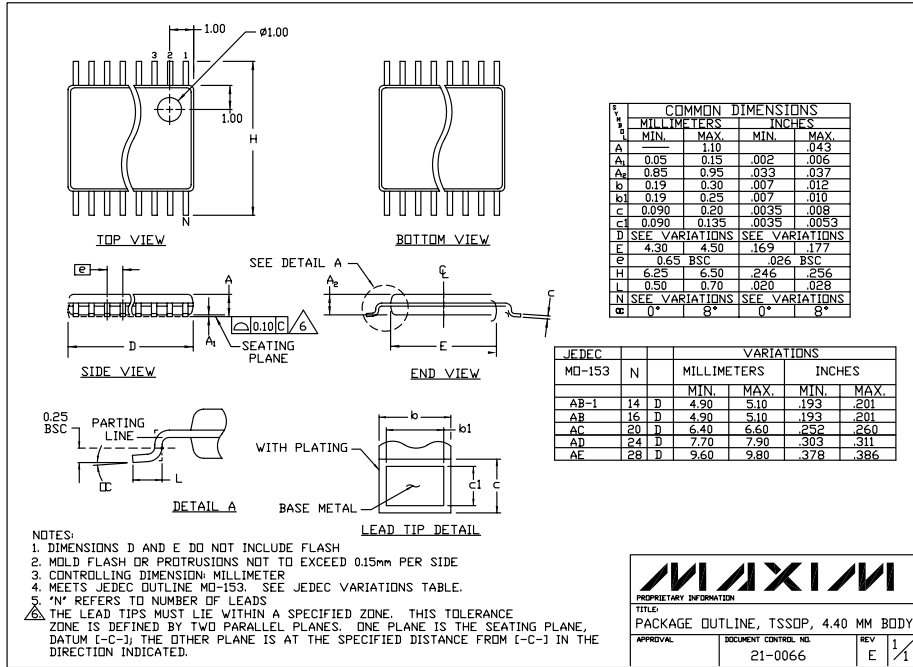
TRANSISTOR COUNT: 240

PROCESS: CMOS

# 2Ω、クワッドSPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4677/MAX4678/MAX4679

パッケージ



マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)  
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

12 \_\_\_\_\_ Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600

© 2000 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.